



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 05 234 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
F 28 F 9/02
F 01 P 11/04
F 01 P 11/10

②1 Aktenzeichen: P 42 05 234.3
②2 Anmeldetag: 21. 2. 92
④3 Offenlegungstag: 26. 8. 93

DE 42 05 234 A 1

⑦1 Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,
DE

⑦2 Erfinder:

Boll, Wolf, Dr.-Ing., 7056 Weinstadt, DE; Sipp, Paul,
Dipl.-Ing., 7066 Baltmannsweiler, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem mittleren Wasserkasten, der einen Anschluß für den Wasserzufluß enthält, und von dem von zwei Seiten aus mehrere zu einem Rohrbündel zusammengefaßte Rohre abführen, die mit ihren einander abgekehrten Enden jeweils an einem seitlichen Wasserkasten angeschlossen sind. Zur Verbesserung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers, wodurch insbesondere in der Verwendung des Wärmetauschers als flach bauender Motorkühler eine ausreichende Kühlleistung zur Motorkühlung erzielt werden soll, wird vorgeschlagen, die beiden seitlichen Wasserkästen durch eine Verbindungsleitung zu einer gemeinsamen Rücklaufleitung miteinander zu verbinden, in deren Verlauf der Anschluß für den Wasserabfluß vorgesehen ist.

DE 42 05 234 A 1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Wärmetauscher der gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE-OS 32 04 381 bekannt. Der beschriebene Wärmetauscher weist jedoch aufgrund seiner Strömungswiderstände einen Wirkungsgrad auf, der insbesondere in der Verwendung des Wärmetauschers als flach bauender Motorkühler für eine ausreichende Motorkühlung ungenügend ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Wärmetauscher so weiterzubilden, daß sein Wirkungsgrad derart verbessert wird, daß insbesondere in der Verwendung des Wärmetauschers als flach bauender Motorkühler eine ausreichende Kühlleistung zur Motorkühlung erzielt wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Durch die Verbindung der beiden seitlichen Wasserkästen mit einer Verbindungsleitung zu einer gemeinsamen Rücklaufleitung und die Anordnung des Anschlusses für den Wasserabfluß im Verlauf der Rücklaufleitung ist der Wasserrücklauf mit dem Abfluß außerhalb des über den zum Wärmetausch nutzbaren Querschnitts des Wärmetauschers vorgesehen. Über den mittleren Wasserkasten erfolgt dabei ausschließlich die Wasserverteilung. Dadurch wird in dem von den einzelnen Rohren der Rohrbündel gebildeten Querschnitt des Wärmetauschers eine Strömungsführung mit kurzen Strömungswegen und mit relativ großen Strömungsquerschnitten geschaffen. Somit wird eine schnelle Durchströmung der Rohrbündel mit geringem Strömungswiderstand und wesentlich geringere Abkühlung in den Rohrbündeln erreicht.

Damit bleibt auch in den stromab liegenden Wärmetauscherbereichen nahezu die gesamte Temperaturdifferenz zwischen Wasser und anströmender Luft bezüglich des Wassereintritts in den Wärmetauscher erhalten. Dadurch wird jedoch eine hohe spezifische Leistung für den Wärmetauscher somit ein hoher Wirkungsgrad für den Wärmetauscher erzielt. Für einen als flach bauenden Motorkühler verwendeten Wärmetauscher ergibt sich somit eine für eine gute Motorkühlung ausreichende Kühlleistung.

In einer bauraumsparenden Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 ist die Verbindungsleitung oberhalb und/oder unterhalb der Rohrbündel verlaufend ausgebildet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 3 bildet die Verbindungsleitung zusammen mit den seitlichen Wasserkästen einen die Rohrbündel umgreifenden Rahmen. Der Rahmen erhöht dabei die mechanische Festigkeit des Wärmetauschers.

In einer weiteren Ausgestaltung nach Anspruch 5 ist die Rücklaufleitung von den beiden seitlichen Wasserkästen und der Verbindungsleitung gebildet, in welcher der Anschluß für den Wasserabfluß angeordnet ist. Unterhalb der Rohrbündel verläuft dabei ein Stützprofil für den Wärmetauscher. Dies hat zum Vorteil, daß die unterhalb der Rohrbündel verlaufende Verbindungsleitung entfallen kann, wodurch Platz gespart wird, und daß Fahrwerkselemente nicht bei einem besonders breit bauenden Wärmetauscher die Anordnung des Kühlwasserschlauches für den Wasserabfluß behindern. Das Stützprofil sorgt dabei für eine stabile Bauform des

Wärmetauschers.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 6 ist der mittlere Wasserkasten außermittig angeordnet, wobei der Abstand vom mittleren Wasserkasten zum Wasserkasten mit dem Anschluß für den Wasserabfluß größer ist als zum anderen seitlichen Wasserkasten. Die Länge des Rohrbündels zwischen dem mittleren Wasserkasten und dem anschlußlosen seitlichen Wasserkasten wird dadurch im Verhältnis zur Länge des anderen Rohrbündels kürzer.

Da der anschlußlose seitliche Wasserkasten die Abströmung des Wassers hemmt, weisen die durch den mittleren Wasserkasten voneinander getrennten Wärmetauscherabschnitte unterschiedlich große Strömungswiderstände auf. Infolge der Verkürzung des den anschlußlosen seitlichen Wasserkasten umfassenden Wärmetauscherabschnitts wird dieser Unterschied jedoch wieder ausgeglichen, so daß insgesamt eine gleichmäßige Durchströmung des ganzen Wärmetauschers erzielt wird.

In weiteren Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 8, 9 und 10 weisen die auf der Abströmseite des Wärmetauschers angeordneten Luftführungsgehäuse zu den Wasserkästen gerichtete Abströmöffnungen auf. Die im Bereich der Abströmöffnungen angeordneten Elektrolüfter können dadurch in vorteilhafter Weise mit langen Elektromotoren geringen Durchmessers ausgestattet werden. Aufgrund dessen ergibt sich ein niedriger aerodynamischer Strömungswiderstand für die Elektrolüfter und eine verbesserte Luftabströmung. Eine weitere Erniedrigung des aerodynamischen Strömungswiderstandes ergibt sich für zum Fahrzeugboden hin weisende Abströmöffnungen der Luftführungsgehäuse, da die Luft in niedrigere Druckbereiche — beispielsweise zum Rad hin — ausweichen kann.

Dies bedeutet jedoch eine geringere elektrische Leistung des Lüfters zur Erzeugung einer für die Motorkühlung ausreichenden Luftabströmung, wodurch schließlich das Lüftergeräusch und somit die Geräuscheinwirkung auf den Fahrgastraum vermindert wird.

In der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand eines als Motorkühler verwendeten Wärmetauschers näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Kühler in einer Vorderansicht,

Fig. 2 schematisch den Kühler aus Fig. 1 in einer Draufsicht geradlinig ausgebildet mit zwei Luftführungsgehäusen und jeweils einer zu den seitlichen Wasserkästen gerichteten Abströmöffnung,

Fig. 3 schematisch den Kühler aus Fig. 1 in gepfeilter Ausbildung, mit zwei Luftführungsgehäusen und jeweils einer zum mittleren Wasserkasten gerichteten Abströmöffnung in einer Draufsicht,

Fig. 4 den Kühler aus Fig. 2 in gebogener Ausbildung,

Fig. 5 den Kühler aus Fig. 2 mit jeweils einer zum mittleren und zum seitlichen Wasserkasten gerichteten Abströmöffnung,

Fig. 6 schematisch den Kühler aus Fig. 1 mit einem Stützprofil und einem in einer oberen Verbindungsleitung zwischen den seitlichen Wasserkästen angeordneten Anschluß für den Wasserabfluß.

In Fig. 1 weist ein Motorkühler 1 einen mittleren Wasserkasten 2 auf, in dessen einer Stirnseite 3 ein Anschluß 4 zum Zufluß von Kühlwasser vorgesehen ist.

Von beiden Schmalseiten 5, 6 des mittleren Wasserkastens 2 aus führen mehrere zu jeweils einem Rohrbün-

del 7,8 zusammengefaßte Rohre 9 ab, die parallel übereinander verlaufen. Die Rohre 9 besitzen einen flachen nahezu rechteckigen Querschnitt und sind durch Kühllamellen 10 miteinander verbunden. Die Rohrbündel 7,8 münden mit ihren dem Wasserkasten 2 abgekehrten Enden 11,12 jeweils in einen seitlichen Wasserkasten 13,14 aus. Der seitliche Wasserkasten 14 besitzt einen Anschluß 15 zum Kühlwasserabfluß.

Der seitliche Wasserkasten 13 ist über eine oberhalb der Rohrbündel 7,8 und eine unterhalb der Rohrbündel 7,8 verlaufende Verbindungsleitung 16, 17 an den Wasserkasten 14 angeschlossen. Dadurch bilden die Verbindungsleitungen 16, 17 mit den seitlichen Wasserkästen 13, 14 einerseits eine Rücklaufleitung und andererseits einen Rahmen, der die Rohrbündel 7, 8 und den mittleren Wasserkasten 2 umgibt.

Der mittlere Wasserkasten 2 weist an seiner Ober- und Unterseite 18, 19 jeweils eine Lasche 20 auf, die die Rahmenrohre 16, 17 zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit des Kühlers umschließt.

Die Verbindungsleitungen 16,17 der Rücklaufleitung besitzen einen größeren Querschnitt als die Rohre 9 der Rohrbündel 7, 8. Der Strömungswiderstand ist in der Rücklaufleitung dadurch verringert, was zu einer verbesserten Abführung des im seitlichen Wasserkasten 13 zusammenströmenden Wassers zum Wasserkasten 14 hin führt.

Der Abstand zwischen den seitlichen Wasserkästen 13, 14 beträgt ein Mehrfaches des Abstandes zwischen den Verbindungsleitungen 16, 17, wodurch der Kühler 1 eine sehr flache und gestreckte Bauweise (im Verhältnis 1:3 bis 1:6) aufweist und besonders für Fahrzeuge mit sehr knapp bemessenen Verhältnissen im Motorraum geeignet ist.

Im Fahrbetrieb strömt das Kühlwasser gemäß der Pfeilrichtung durch den Zuflußanschluß 4 im mittleren Wasserkasten 2 in die Rohre 9 der Rohrbündel 7, 8, welche mit den Kühllamellen 10 die nutzbare Kühlfläche des Kühlers 1 bilden.

Im seitlichen Wasserkasten 13 sammelt sich das durch die Rohre 9 des Bündels 7 strömende Kühlwasser und wird über die Verbindungsleitungen 16,17 zum Wasserabflußanschluß 15 im seitlichen Wasserkasten 14 abgeführt.

In Fig. 2 bis 5 sind bauraumsparende Anpassungen des Kühlers 1 an verschiedene Ausgestaltungen eines Fahrzeugbuges und strömungsgünstige Anordnungen der Kühlerlüftung dargestellt.

Fig. 2 zeigt einen in seiner Erstreckung geradlinig ausgebildeten Kühler 1. Auf seiner Abströmseite 21 ist an beiden vom mittleren Wasserkasten 2 getrennten Kühlerabschnitten 22, 23 jeweils ein annähernd quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufendes Luftführungsgehäuse 24, 25 angebracht. Die Luftführungsgehäuse 24, 25 weisen Abströmöffnungen 26 auf, die jeweils zu den seitlichen Wasserkästen 13, 14 gerichtet sind. Im Bereich der Abströmöffnungen 26 sind in die Luftführungsgehäuse 24, 25 Elektrolüfter 27 eingesetzt.

Fig. 3 stellt in Abweichung von Fig. 2 einen entgegen der Anströmrichtung der Luft gepfeilt ausgebildeten Kühler 1 dar. Die Abströmöffnungen 26 der Luftführungsgehäuse 24, 25 liegen sich im Bereich des mittleren Wasserkastens 2 gegenüber. Die Abströmöffnungen 26 können dabei beispielsweise zum Fahrzeugboden hin weisen.

Fig. 4 zeigt im Unterschied zu Fig. 2 eine der Anströmrichtung der Luft entgegengesetzt gebogene Ausbildung des Kühlers 1. Die Luftführungsgehäuse 24, 25

verlaufen dabei in etwa diagonal zur Fahrzeuglängsrichtung.

Desweiteren zeigt Fig. 5 in Abweichung von Fig. 2 den Kühler 1 mit Luftführungsgehäusen 24, 25, die jeweils eine Abströmöffnung 26 sowohl im Bereich der seitlichen Wasserkästen 13, 14 als auch im Bereich des mittleren Wasserkastens 2 besitzen. In jeder Abströmöffnung 26 ist dabei ein Elektrolüfter 27 vorgesehen.

Die Luftführungsgehäuse 24, 25 weisen Luftführungswände 28 auf, die parallel zu den Kühlerabschnitten 22, 23 verlaufen und zu diesen gewölbt ausgebildet sind.

In Fig. 6 ist in Abweichung von Fig. 1 ein Kühler 1 mit nur einer oberhalb der Rohrbündel 7, 8 verlaufenden Verbindungsleitung 16 dargestellt, in welcher der Anschluß 15 für den Wasserabfluß angeordnet ist. Unterhalb der Rohrbündel 7, 8 ist an den beiden seitlichen Wasserkästen 13, 14 und dem mittleren Wasserkasten 2 ein parallel zur Verbindungsleitung 16 verlaufendes Stützprofil 29 befestigt.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit je einem Anschluß für den Wasserzufluß und den Wasserabfluß, mit einem mittleren Wasserkasten, der den Anschluß für den Wasserzufluß enthält, und von dem von zwei Seiten aus mehrere zu einem Rohrbündel zusammengefaßte Rohre abführen, die mit ihren einander abgekehrten Enden jeweils an einem seitlichen Wasserkasten angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden seitlichen Wasserkästen (13, 14) durch eine Verbindungsleitung (16, 17) zu einer gemeinsamen Rücklaufleitung miteinander verbunden sind, in deren Verlauf der Anschluß (15) für den Wasserabfluß vorgesehen ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (16, 17) oberhalb und/oder unterhalb der Rohrbündel (7, 8) verlaufend ausgebildet ist.
3. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (16, 17) zusammen mit den seitlichen Wasserkästen (13, 14) einen die Rohrbündel (7, 8) umgreifenden Rahmen bilden.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß (15) für den Wasserabfluß im seitlichen Wasserkasten (14) angeordnet ist.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rücklaufleitung durch die beiden seitlichen Wasserkästen (13, 14) und die Verbindungsleitung (16) gebildet ist, in welcher der Anschluß (15) für den Wasserabfluß angeordnet ist, und daß ein unterhalb der Rohrbündel (7, 8) verlaufendes Stützprofil (29) für den Wärmetauscher (1) vorgesehen ist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Wasserkasten (2) außermittig angeordnet ist, wobei der Abstand vom mittleren Wasserkasten (2) zum seitlichen Wasserkasten (14) größer ist als zum anderen seitlichen Wasserkasten (13).
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Abströmseite (21) des Wärmetauschers (1) an beiden durch den mittleren Wasserkasten (2) getrennten Wärmetauscherabschnitten (22, 23) Luftführungsgehäuse

(24, 25) angeordnet sind.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungsgehäuse (24, 25) Abströmöffnungen (25) aufweisen, die nach dem im jeweils zugeordneten Wärmetauscherabschnitt (22, 23) vorgesehenen seitlichen Wasserkasten (13, 14) gerichtet sind.

9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungsgehäuse (24, 25) Abströmöffnungen (26) aufweisen, die im Bereich des mittleren Wasserkastens (2) gegenüberliegend angeordnet sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungsgehäuse (24, 25) mit je einer zu den Wärmetauscherabschnitten (22, 23) gewölbten Luftführungswand (28) ausgebildet sind und je zwei seitlich gerichtete Abströmöffnungen (25) aufweisen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

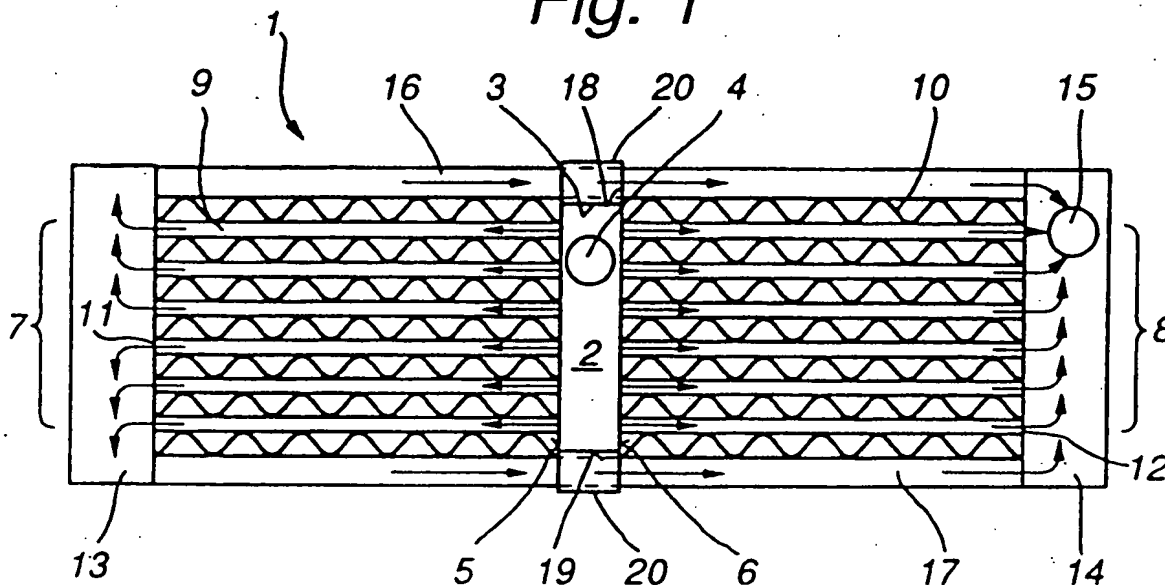


Fig. 2

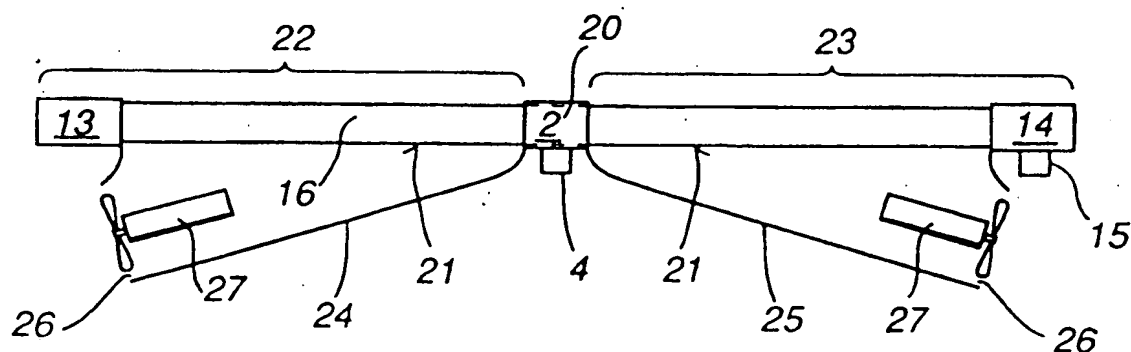


Fig. 3

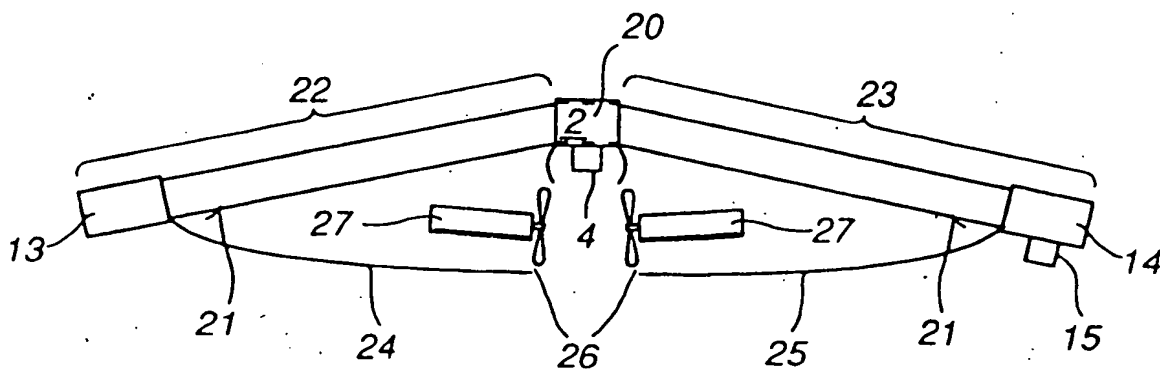


Fig. 4

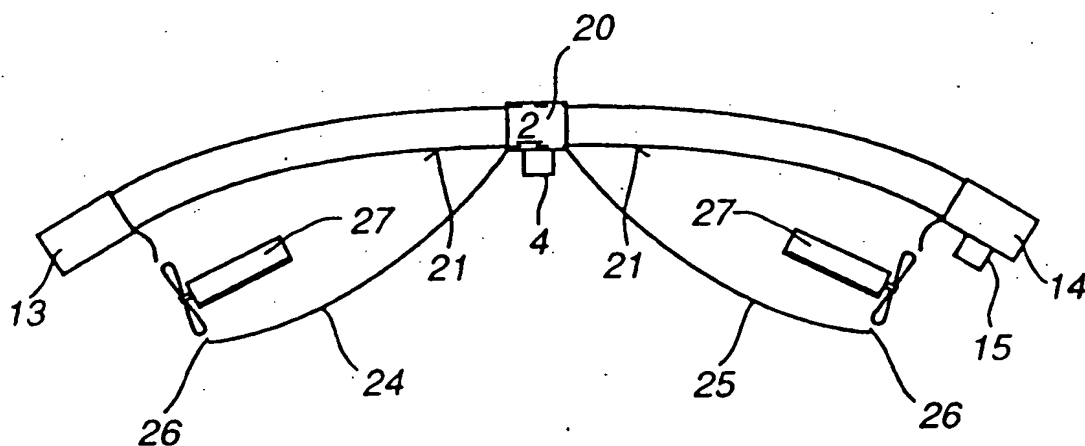


Fig. 5

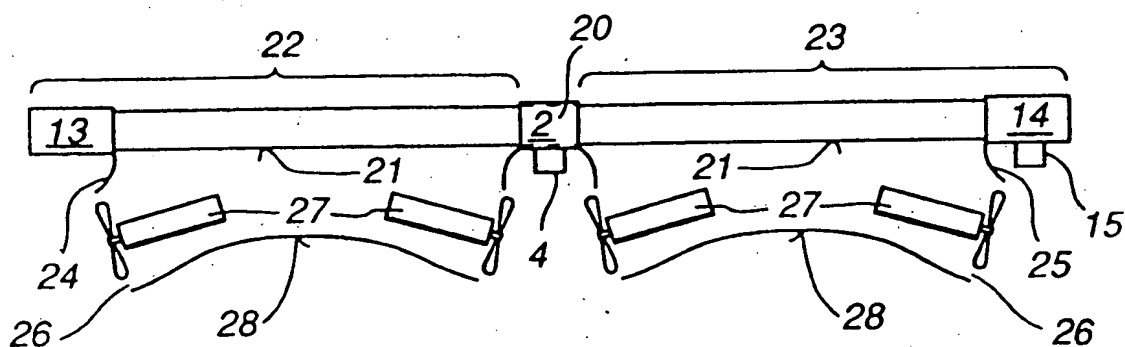


Fig. 6

